

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-240720

(43)Date of publication of application : 17.09.1996

(51)Int.Cl.

G02B 6/00

F21V 8/00

G02F 1/1335

(21)Application number : 07-045348

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI ELECTRON
DEVICES KK

(22)Date of filing :

06.03.1995

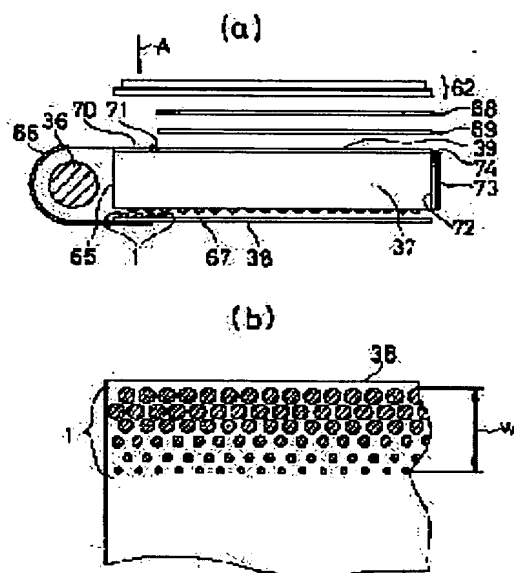
(72)Inventor : MASHINO NAOHIRO
HIRAYAMA TOSHIO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the light leakage generated at the end of a display window near a fluorescent tube and to improve display quality by providing the front surface of a reflection sheet near the side face with colored printing.

CONSTITUTION: The front surface of the reflection sheet 38 near the incident light end face 65 of a light transmission body 37 is provided with colored dot printing parts 1, by which the excess light to induce the light leakage by the colored dot printing parts 1 is absorbed and the light leakage on the screen near the fluorescent tube 36 to impair the display quality is prevented. The width W of the colored dot printing parts 1 is 0.1 to 2mm. Easily printable round dots are used for the dot patterns and are arranged at respectively the same pitch linearly in the major axis direction of the fluorescent tube 36. The dots arranged in the major axis direction of the tube 36 deviate from the adjacent arrays and exist in the intermediate positions with each other in such a manner that the dots are hardly visible on the screen.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.08.1996

[Date of sending the examiner's decision]

of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2830972

[Date of registration] 25.09.1998

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 23.08.2000

(19) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-240720

(43) 公開日 平成8年(1996)9月17日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F-I	技術表示箇所
G 0 2 B 8/00	8 3 1		G 0 2 B 8/00	8 3 1
F 2 1 V 8/00			F 2 1 V 8/00	D
G 0 2 F 1/1335	5 3 0		G 0 2 F 1/1335	5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数12 O.L. (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-45348

(22) 出願日 平成7年(1995)3月6日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000283561

日立エレクトロニクス株式会社

千葉県現原市早野3350番地

(72) 発明者 ▲真▼ 眞 寛

千葉県現原市早野3350番地 日立エレクト

ロニクス株式会社内

(72) 発明者 平山 徳男

千葉県現原市早野3350番地 日立エレクト

ロニクス株式会社内

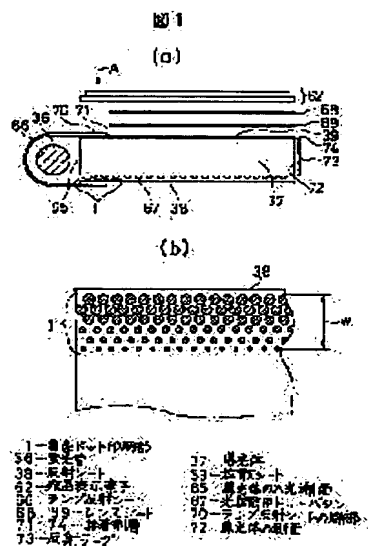
(74) 代理人 弁理士 中村 純之助

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 蛍光管近傍の表示窓端部に生じる光漏れを防止し、表示品質を向上する。

【構成】 導光体37の入光端面6・5近傍の反射シート38の上面に、着色ドット印刷部1を設けた構成。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】液晶表示素子と、その下に配置した導光体と、前記導光体の少なくとも 1 側面の近傍に該側面に沿って配置した蛍光管と、前記蛍光管をそのほぼ全長にわたって覆うランプ反射シートと、前記液晶表示素子の下で前記導光体の上に配置した拡散シートと、前記導光体の下に配置した反射シートとを含んで成る液晶表示装置において、前記側面近傍の前記反射シートの上面に、着色印刷を施したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】液晶表示素子と、その下に配置した導光体と、前記導光体の少なくとも 1 側面の近傍に該側面に沿って配置した蛍光管と、前記蛍光管をそのほぼ全長にわたって覆うランプ反射シートと、前記液晶表示素子の下で前記導光体の上に配置した拡散シートと、前記導光体の下に配置した反射シートとを含んで成る液晶表示装置において、前記側面近傍の前記導光体の上面に載置した前記ランプ反射シートの端部の下面に、着色印刷を施したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】液晶表示素子と、その下に配置した導光体と、前記導光体の少なくとも 1 側面の近傍に該側面に沿って配置した蛍光管と、前記蛍光管をそのほぼ全長にわたって覆うランプ反射シートと、前記液晶表示素子の下で前記導光体の上に配置した拡散シートと、前記導光体の下に配置した反射シートとを含んで成る液晶表示装置において、前記側面近傍の前記導光体の上面に載置した前記ランプ反射シートの端部の下面に接着剤層を介して、少なくとも前記導光体側に着色したテープを設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】液晶表示素子と、その下に配置した導光体と、前記導光体の少なくとも 1 側面の近傍に該側面に沿って配置した蛍光管と、前記蛍光管をそのほぼ全長にわたって覆うランプ反射シートと、前記液晶表示素子の下で前記導光体の上に配置した拡散シートと、前記導光体の下に配置した反射シートとを含んで成る液晶表示装置において、前記側面近傍の前記拡散シートの下面に、着色印刷を施したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】液晶表示素子と、その下に配置した導光体と、前記導光体の少なくとも 1 側面の近傍に該側面に沿って配置した蛍光管と、前記蛍光管をそのほぼ全長にわたって覆うランプ反射シートと、前記液晶表示素子の下で前記導光体の上に配置した拡散シートと、前記導光体の下に配置した反射シートとを含んで成る液晶表示装置において、前記側面近傍の前記拡散シートの下面に接着剤層を介して、少なくとも前記導光体側に着色したテープを設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】前記拡散シートが前記導光体に接合していないが、または前記拡散シートと前記導光体との間に空気層が存在することを特徴とする請求項 4 または 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】前記拡散シートの前記側面近傍の端部の上

に、前記ランプ反射シートの端部が接合してあることを特徴とする請求項 4 または 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】前記着色は灰色、こげ茶色、紫色、緑色、黒色のいずれかであることを特徴とする請求項 1、2、3、4 または 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】前記着色印刷はドット状であることを特徴とする請求項 1、2 または 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 10】前記ドットは、前記蛍光管の長軸方向とほぼ平行な複数本の直線状に配列され、前記蛍光管の長軸方向とほぼ平行な任意の直線状に配列された複数のドットの中心点は、該任意の直線の前後に直線状に配列された複数のドットの各中心点のほぼ中間地点に配列されていることを特徴とする請求項 9 記載の液晶表示装置。

【請求項 11】前記反射シートは前記導光体に接合していないが、または前記導光体と前記反射シートとの間に空気層が存在することを特徴とする請求項 1、2、3、4、または 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 12】前記拡散シートと前記液晶表示素子との間に少なくとも 1 枚のレンズシートを配置したことを特徴とする請求項 1、2、3、4 または 5 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、導光体の側面近傍に該側面に沿って配置した蛍光管と、該蛍光管をその全長にわたって覆うランプ反射シートとを有するいわゆるエッジライト型バックライトを液晶表示素子の下に配置して成る液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、例えば、透明導電膜からなる表示用画素電極と配向膜等をそれぞれ積層した面が対向するように所定の間隙を隔てて 2 枚の透明ガラス基板を重ね合せ、該両基板間の周縁部近傍に枠状に設けたシール材により、両基板を貼り合せると共に、シール材の一部に設けた液晶封入口から両基板間のシール材の内側に液晶を封入、封止し、さらに両基板の外側に偏光板を設けて成る液晶表示素子（すなわち、液晶表示パネル、LCD:リキッド・クリスタル ディスプレイ(Liquid Crystal Display)）と、液晶表示素子の下に配置され、液晶表示素子に光を供給するバックライトと、液晶表示素子の外周部の外側に配置した液晶駆動用回路基板と、これらの各部材を保持するモールド成形品である枠状体と、これらの各部材を収納し、表示窓があげられた金属製フレーム等を含んで構成されている。

【0003】バックライトは、例えば、光源から発せられる光を光源から離れた方へ導き、液晶表示素子全体に光を均一に照射するための透明のアクリル等の合成樹脂板から成る導光体と、導光体の側面近傍に該側面に沿って該側面と平行に配置した光源である蛍光管と、蛍光管をそのほぼ全長にわたって覆い、断面形状がほぼ U 字状

で、その内面が白色または銀色のランプ反射シートと、導光体の上に配置され、導光体からの光を拡散する拡散シートと、導光体の下に配置され、導光体からの光を液晶表示素子の方へ反射させる反射シートとから構成される。

【0004】また、蛍光管から導光体内に入射した光は、導光体内を全反射しながら導光するが、拡散反射により導光体の上面から出射させるために、導光体の底面には白色インキで印刷した複数個の光拡散用のドットパターンや、導光体の底面に一体に設けた凸部や凹部が規則正しく配置形成されている。

【0005】なお、このような従来の液晶表示装置は、例えば特公昭60-19474号公報や実開平4-22780号公報に記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図17(a)は従来の液晶表示装置(モジュール)の正面図、(b)は最近の液晶表示装置の正面図である。63は液晶表示モジュール、41は金属製フレーム(すなわち、シールドケース)、80は表示窓、62は液晶表示素子である。

【0007】図18は蛍光管と導光体を示す図である。36は蛍光管、37は導光体、65は導光体37の入光端面、81は光漏れゾーンである。

【0008】最近の液晶表示装置においては、大画面化(すなわち、有効発光エリアの大型化)と当該装置の小型化の両方が図られ、そのため、表示窓80の周囲のいわゆる額縁部の縮小化(すなわち、図17(b)の距離d1の縮小化)の傾向にあり、これに伴い、導光体37の入光端面65から液晶表示素子の最も外側(すなわち、蛍光管36側)の画素までの距離d2が、例えば従来は数10mm~10数mmだったのが、3、3mmと非常に狭くなってきている。すなわち、表示窓80の端部と蛍光管36とが非常に接近している。このため、表示窓80の端部近傍で、光漏れゾーン81に示すように、光漏れ(輝線)が生じる問題がある。

【0009】本発明の目的は、蛍光管近傍の表示窓端部において生じる光漏れを防止することができ、表示品質を向上することができる液晶表示装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明は、液晶表示素子と、その下に配置した導光体と、前記導光体の少なくとも1側面の近傍に該側面に沿って配置した蛍光管と、前記蛍光管をそのほぼ全長にわたって覆うランプ反射シートと、前記液晶表示素子の下で前記導光体の上に配置した拡散シートと、前記導光体の下に配置した反射シートとを含んで成る液晶表示装置において、前記側面近傍の前記反射シートの上面に、着色印刷を施したことを特徴とする。

【0011】また、前記側面近傍の前記導光体の上面に

載置した前記ランプ反射シートの端部の下面に、着色印刷を施したことを特徴とする。

【0012】また、前記側面近傍の前記導光体の上面に載置した前記ランプ反射シートの端部の下面に接着剤層を介して、少なくとも前記導光体側に着色したテープを設けたことを特徴とする。

【0013】また、前記側面近傍の前記拡散シートの下面に、着色印刷を施したことを特徴とする。

【0014】また、前記側面近傍の前記拡散シートの下面に接着剤層を介して、少なくとも前記導光体側に着色したテープを設けたことを特徴とする。

【0015】また、前記拡散シートが前記導光体に接着していないか、または前記拡散シートと前記導光体との間に空気層が存在することを特徴とする。

【0016】また、前記拡散シートの前記側面近傍の端部の上に、前記ランプ反射シートの端部が接着してあることを特徴とする。

【0017】また、前記着色は灰色、こげ茶色、紫色、緑色、黒色のいずれかであることを特徴とする。

【0018】また、前記着色印刷はドット状であることを特徴とする。

【0019】また、前記ドットは、前記蛍光管の長軸方向とほぼ平行な複数本の直線状に配列されていることを特徴とする。なお、任意の直線状に配列されたドットの中心点は、前後の直線状に配列されたドットの中心点のほぼ中間に配置されるように、つまり、千鳥配置に配列するようにすることが望ましい。

【0020】また、前記反射シートは前記導光体に接着していないか、または前記導光体と前記反射シートとの間に空気層が存在することを特徴とする。

【0021】さらに、前記拡散シートと前記液晶表示素子との間に少なくとも1枚のレンズシートを配置したことを特徴とする。

【0022】

【作用】本発明では、導光体の入光端面近傍の反射シートの上面、導光体の上面に載置されたランプ反射シートの下面、導光体の入光端面近傍の拡散シートの下面に、着色印刷を施すが、または着色テープを貼り付けることにより、この着色印刷部または着色テープにより光漏れを起こす余分な光を吸収することができ、表示品質を損ねる蛍光管の近傍の画面上の光漏れを防止することができる。

【0023】

【実施例】

実施例1

図1(a)は本発明の実施例1を示す液晶表示素子の下に配置したバックライトの側面図、(b)は(a)に示す反射シートの要部上面図である。なお、以下で説明する図面で、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰返しの説明は省略する。

【0024】62は液晶表示素子、37は液晶表示素子62の下に配置した導光体、65は導光体37の側面である入光端面、36は導光体37の入光端面65の近傍に該入光端面65に沿って配置した蛍光管、66は蛍光管36をそのほぼ全長にわたって覆い、断面形状がほぼU字状で、その内面が白色または銀色のランプ反射シート、39は液晶表示素子62の下で導光体37の上に配置した拡散シート、38は導光体37の下に配置した反射シート、67は導光体37の底面に白色インキで印刷され、導光体37内を全反射しながら導光する光を導光体37の上面から出射させる複数個の光拡散用ドットパターン、68、69はそれぞれ拡散シート39と液晶表示素子62との間に配置したレンズシート（レンズフィルム）、1は導光体37の入光端面65近傍の反射シート38の上面に施した灰色の着色ドット印刷部、70はランプ反射シート66の端部、71はランプ反射シート66の端部70を導光体37の上面に接合する接合層、72は入光端面65と対向する側面、73は側面72に設けられた反射テープ、74は反射テープ73を側面72に接合する接合層である。

【0025】なお、反射シート38は導光体37に接合されておらず、導光体37と反射シート38との間に空気層が存在する。ランプ反射シート66の端部70は、導光体37の上面に接合層71により接合されている。ランプ反射シート66のもう一方の端部は、反射シート38の下に位置するが、接合されておらず、図示はしないが、フレーム等により抑えつけられ、保持される。拡散シート39も導光体37上に載置され、接合されていない。なお、図1(a)では、レンズシート68、69、液晶表示素子62は浮かして図示されているが、レンズシート68、69は拡散シート39の上に重ねて載置され、接合されておらず、その上に液晶表示素子62が載置されている。ランプ反射シート66は、蛍光管36側の面が光が導光体37の入光端面65側へ反射するように、白色または銀色に形成されている。また、導光体37の入光端面65と直角の2側面にも、図示はしないが、反射テープ73と同様の反射テープが接合されている。

【0026】なお、図1(b)は図1(a)の反射シート38を矢印A方向から見た図で、着色ドット印刷部1を示すための図である。

【0027】本実施例では、図1に示すように、導光体37の入光端面65近傍の反射シート38の上面に、着色ドット印刷部1を設けたことにより、着色ドット印刷部1により光漏れを起こす余分な光が吸収され、表示品質を損ねる蛍光管36の近傍の画面上の光漏れを防止することができる（図18の光漏れゾーン81参照）。

【0028】最近の液晶表示装置においては、大画面化と当該装置の小型化の両方が図られ、そのため、表示窓の周囲のいわゆる額縁部の縮小化の傾向にあり、これに

伴い、導光体37の入光端面65から液晶表示素子の最も外側（蛍光管36側）の画素までの距離が、例えば従来は数10mm～10数mmだったのが、3、3mmと非常に狭くなってきており、表示窓の端部と蛍光管36とが非常に接近している。このため、表示窓の端部近傍で光漏れ（図18の光漏れゾーン81参照）が生じやすかったが、本発明によりこの問題を容易に解決することができた。

【0029】着色ドット印刷部1の色は、灰色の他、こげ茶色、紫色、緑色等を用いる。光漏れの状態や強さに合わせて、着色ドット印刷部1のドットパターン（形状、大きさ、配列、色調、色の濃さが制御され、最適化されている。本実施例では、着色ドット印刷部1の幅wは、0.1～2mmである。ドットパターンは印刷しやすい丸ドットを使用し、その配列はドットが蛍光管36の長軸方向に直線状にそれぞれ同一ピッチで配列され（ドットインラインと称される）。また、蛍光管36の長軸方向に配列されたドットどうしは、ドットが画面上で見えにくいように隣接する列に対してずれ、互いに中間に位置している（千鳥配置、あるいは三角配置と称される：正三角形、二等辺三角形等に配置する）。また、蛍光管36から遠い側はドットの面積が小さくなっている。

【0030】なお、入光端面65近傍の反射シート38の上面に、着色したテープ（後述の実施例3参照）を貼ったり、黒色のドットを印刷すると、画面上に黒っぽい線が現れ、これを打ち消すために、拡散シートを2枚配置する必要が生じたりするので望ましくない。

【0031】実施例2

図2は本発明の実施例2を示すバックライトの側面図である。

【0032】本実施例では、入光端面65近傍の導光体37の上面に載置したランプ反射シート66の端部70の下面に、灰色等の着色ドット印刷部1が設けてある。したがって、実施例1と比較して着色ドット印刷部1を設けた場所は異なるが、実施例1と同様に、蛍光管36近傍の画面上の光漏れを防止することができる。なお、その他の構成は図1の実施例1と同様である。

【0033】実施例3

図3は本発明の実施例3を示すバックライトの側面図である。

【0034】本実施例では、入光端面65近傍の導光体37の上面に載置したランプ反射シート66の端部70の下面に接合層75を介して、灰色等の着色テープ2が貼り付けてある。すなわち、実施例1、2では、光漏れを防止するのに着色ドットを印刷したが、本実施例では、その代わりに、着色テープ2を貼り付けた。したがって、実施例1、2と同様に、画面上の光漏れを防止することができる。なお、着色は、少なくとも導光体37側、すなわち、下面に着色してあればよいが、下面および上面、あるいはテープの内部も含めた全体に着色した

ものを使用してもよい。また、実施例1、2では、導光体37は平板状(直方体形状)であったが、本実施例では、液晶表示モジュールの軽量化、薄型化のため、楔形(すなわち、断面形状が台形)の導光体37を使用した。その他の構成は図1、2の実施例1、2と同様である。なお、着色テープ2は接着剤層71を介して、導光体37の上面に接着されている。

【0035】実施例4

図4は本発明の実施例4を示すバックライトの側面図である。

【0036】本実施例では、入光端面65近傍の拡散シート39の下面に、灰色等の着色ドット印刷部1が設けられている。すなわち、図2の実施例2では、光漏れを防止するための着色ドット印刷部1を、導光体37上のランプ反射シート66の下面に設けたが、本実施例では、拡散シート39の下面に設けた。したがって、上記各実施例と同様に、光漏れを防止することができる。なお、ランプ反射シート66の端面70は、接着剤層71を介して拡散シート39の上面に接着されている。その他の構成は図2の実施例2と同様である。

【0037】実施例5

図5は本発明の実施例5を示すバックライトの側面図である。

【0038】本実施例では、楔形の導光体37の入光端面65近傍の拡散シート39の下面に接着剤層75を介して、灰色等の着色テープ2が貼り付けられている。したがって、上記各実施例と同様に、着色テープ2により光漏れを防止することができる。なお、ランプ反射シート66の端面70は、拡散シート39の上面に接着剤層78、基材層76、接着剤層77から成る両面テープ79により接着されている。その他の構成は図3の実施例3と同様である。

【0039】なお、上記実施例1～5において、着色印刷部または着色テープを導光体37の上側に設けても、下側に設けても、光漏れ防止効果は変わらない。

【0040】以下、図1～5に実施例1～5として示した本発明が適用可能な単純マトリクス方式の液晶表示装置について説明する。

【0041】図6は本発明が適用可能な液晶表示装置の液晶表示素子62を上側から見た場合の電極基板上における液晶分子の配列方向(例えばラビング方向)、液晶分子のねじれ方向、偏光板の偏光軸(あるいは吸収軸)方向、および複屈折効果をもたらす部材の光学軸方向を示し、図7は液晶表示素子62の要部斜視図を示す。

【0042】液晶分子のねじれ方向10とねじれ角 θ は、上電極基板11上の配向膜21のラビング方向6と下電極基板12上の配向膜22のラビング方向7および上電極基板11と下電極基板12の間に挟まれる正の誘電異方性を有するネマチック液晶層50に添加される旋光性物質の種類と量によって規定される。

【0043】図7において、液晶層50を挟持する2枚の上、下電極基板11、12間で液晶分子がねじれたらせん状構造をなすように配向させるには、例えばガラスからなる透明な上、下電極基板11、12上の液晶に接する、例えばポリイミドからなる有機高分子樹脂からなる配向膜21、22の表面を、例えば布などで一方にこする方法、いわゆるラビング法が採られている。このときのこする方向、すなわちラビング方向、上電極基板11においてはラビング方向6、下電極基板12においてはラビング方向7が液晶分子の配列方向となる。このようにして配向処理された2枚の上、下電極基板11、12をそれぞれのラビング方向6、7が互いにほぼ180度から360度で交叉するように間隔d1をもたせて対向させ、2枚の電極基板11、12を液晶を注入するための切欠け部、すなわち、切欠け部(液晶封入口)51を備えた棒状のシール材52により接着し、その間隔に正の誘電異方性をもち、旋光性物質を所定量添加されたネマチック液晶を封入すると、液晶分子はその電極基板間で図中のねじれ角 θ のらせん状構造の分子配列をする。なお31、32はそれぞれ例えば酸化インジウム又はITO(Indium Tin Oxide)からなる透明な上、下電極である。このようにして構成された液晶セル60の上電極基板11の上側に複屈折効果をもたらす部材(以下複屈折部材と称す。商標他「STN-LCD用位相差フィルム」、雑誌電子材料1991年2月号第37～41頁)40が配設されており、さらにこの部材40および液晶セル60を挟んで上、下偏光板15、16が設けられる。

【0044】液晶50における液晶分子のねじれ角 θ は180度から360度の範囲の値を採り得るが好ましくは200度から300度であるが、透過率-印加電圧カーブのしきい値近傍の点灯状態が光を散乱する配向となる現象を避け、優れた時分割特性を維持するという実用的な観点からすれば、230度から270度の範囲がより好ましい。この条件は基本的には電圧に対する液晶分子の応答をより敏感にし、優れた時分割特性を実現するように作用する。また優れた表示品質を得るためには液晶層50の屈折率異方性 $\Delta n1$ とその厚さd1の積 $\Delta n1 \cdot d1$ は好ましくは0.5 μm から1.0 μm 、より好ましくは0.6 μm から0.9 μm の範囲に設定することが望ましい。

【0045】複屈折部材40は液晶セル60を透過する光の偏光状態を変調するように作用し、液晶セル60単体では着色した表示しかできなかったものを白黒の表示に変換するものである。このためには複屈折部材40の屈折率異方性 $\Delta n2$ とその厚さd2の積 $\Delta n2 \cdot d2$ が極めて重要で、好ましくは0.4 μm から0.8 μm 、より好ましくは0.5 μm から0.7 μm の範囲に設定する。

【0046】さらに、この液晶表示素子62は複屈折による楕円偏光を利用しているので偏光板15、16の軸

と、複屈折部材40として一軸性の透明複屈折板を用いる場合はその光学軸と、液晶セル60の電極基板11、12の液晶配列方向6、7との関係が極めて重要である。

【0047】図6で上記の関係の作用効果について説明する。図6は、図7の構成の液晶表示素子を上から見た場合の偏光板の軸、一軸性の透明複屈折部材の光学軸、液晶セルの電極基板の液晶分子軸配列方向の関係を示したものである。

【0048】図7において、5は一軸性の透明複屈折部材40の光学軸、6は複屈折部材40とこれに隣接する上電極基板11の液晶分子軸配列方向、7は下電極基板12の液晶配列方向、8は上偏光板15の吸収軸あるいは偏光軸、9は下偏光板16の吸収軸あるいは偏光軸であり、角度 α は上電極基板11の液晶配列方向6と一軸性の複屈折部材40の光学軸5とのなす角度、角度 β は上偏光板15の吸収軸あるいは偏光軸8と一軸性の透明複屈折部材40の光学軸5とのなす角度、角度 γ は下偏光板16の吸収軸あるいは偏光軸9と下電極基板12の液晶配列方向7とのなす角度である。

【0049】ここで本明細書における角 α 、 β 、 γ の測り方を定義する。図11において、複屈折部材40の光学軸5と上電極基板の液晶配列方向6との交角を例にとって説明する。光学軸5と液晶配列方向6との交角は図11に示す如く、 $\phi 1$ および $\phi 2$ で表わすことができるが、本明細書においては $\phi 1$ 、 $\phi 2$ のうち小さい方の角を採用する。すなわち、図11(a)においては $\phi 1 < \phi 2$ であるから、 $\phi 1$ を光学軸5と液晶配列方向6との交角 α とし、図11(b)においては $\phi 1 > \phi 2$ だから $\phi 2$ を光学軸5と液晶配列方向6との交角 α とする。勿論 $\phi 1 = \phi 2$ の場合はどちらを採っても良い。

【0050】液晶表示素子においては角度 α 、 β 、 γ が極めて重要である。

【0051】角度 α は好ましくは50度から90度、より好ましくは70度から90度に、角度 β は好ましくは20度から70度、より好ましくは30度から60度に、角度 γ は好ましくは0度から70度、より好ましくは0度から50度に、それぞれ設定することが望ましい。

【0052】なお、液晶セル60の液晶層50のねじれ角 θ が180度から360度の範囲内にあれば、ねじれ方向10が時計回り方向、反時計回り方向のいずれであっても、上記角 α 、 β 、 γ は上記範囲内にあればよい。

【0053】なお、図7においては、複屈折部材40が上偏光板15と上電極基板11の間に配設されているが、この位置の代りに、下電極基板12と下偏光板16との間に配設しても良い。この場合は図7の構成全体を倒立させた場合に相当する。

【0054】図8はねじれ角 θ 等の具体例を示す図である。図に示すように、液晶分子のねじれ角 θ は240度

であり、一軸性の透明複屈折部材40としては平行配向（ホモジェニアス配向）した、すなわちねじれ角が0度の液晶セルを使用した。ここで液晶層の厚み $d(\mu\text{m})$ と旋光性物質が添加された液晶材料のらせんピッチ $p(\mu\text{m})$ の比 d/p は0.67とした。配向膜21、22は、ポリイミド樹脂膜で形成しこれをラビング処理したものを使用した。このラビング処理を施した配向膜がこれに接する液晶分子を基板面に対して傾斜配向させるチルト角(pre tilt角)は4度である。上記一軸性透明複屈折部材40の $\Delta n2 \cdot d$ は約0.6 μm である。一方液晶分子が240度ねじれた構造の液晶層50の $\Delta n1 \cdot d$ は約0.8 μm である。

【0055】このとき、角度 α を約90度、角度 β を約30度、角度 γ を約30度とすることにより、上、下電極31、32を介して液晶層50に印加される電圧がしきい値以下のときには光不透過すなわち黒、電圧があるしきい値以上になると光透過すなわち白の白黒表示が実現できた。また、下偏光板16の軸を上記位置より50度から90度回転した場合は、液晶層50への印加電圧がしきい値以下のときには白、電圧がしきい値以上になると黒の、前記と逆の白黒表示が実現できた。

【0056】図9は図8の構成で角度 α を変化させたときの1/200デューティで時分割駆動時のコントラスト変化を示したものである。角度 α が90度近傍では極めて高いコントラストを示していたものが、この角度からずれるにつれて低下する。しかも角度 α が小さくなると点灯部、非点灯部ともに青味がかかり、角度 α が大きくなると非点灯部は紫、点灯部は黄色になり、いずれにしても白黒表示は不可能となる。角度 β および角度 γ についてもほぼ同様の結果となるが、角度 γ の場合は前記したように50度から90度近く回転すると逆転の白黒表示となる。

【0057】図8はねじれ角 θ 等の他の具体例を示す図である。基本構造は図8に示した具体例と同様である。ただし、液晶層50の液晶分子のねじれ角は260度、 $\Delta n1 \cdot d$ は約0.65 μm ～0.75 μm である点異なる。一軸性透明複屈折部材40として使用している平行配向液晶層の $\Delta n2 \cdot d$ は前記具体例と同じ約0.58 μm である。液晶層の厚み d は1 μm と旋光性物質が添加されたネマチック液晶材料のらせんピッチ $p(\mu\text{m})$ との比は $d/p=0.72$ とした。

【0058】このとき、角度 α を約100度、角度 β を約35度、角度 γ を約15度とすることにより、最初の具体例と同様の白黒表示が実現できた。また下偏光板の軸の位置を上記値より50度から90度回転することにより逆転の白黒表示が可能である点もほぼ最初の具体例と同様である。角度 α 、 β 、 γ のずれに対する傾向も最初の具体例とほぼ同様である。

【0059】上記いずれの具体例においても一軸性透明複屈折部材40として、液晶分子のねじれのない平行配

向液晶セルを用いたが、むしろ20度から60度程度液晶分子がねじれた液晶層を用いた方が角度による色変化が少ない。このねじれた液晶層は、前述の液晶層50同様、配向処理が施された一対の透明基板の配向処理方向を所定のねじれ角に交差するようにした基板間に液晶を挟持することによって形成される。この場合、液晶分子のねじれ構造を挟む2つの配向処理方向の挟角の2等分角の方向を複屈折部材の光軸として取扱えばよい。また、複屈折部材40として、透明な高分子フィルムを用いても良い（この際一軸延伸のものが好ましい）。この場合高分子フィルムとしてはPET（ポリエチレンテレフタレート）、アクリル樹脂フィルム、ポリカーボネイトが有効である。

【0060】さらに以上の具体例においては複屈折部材は単一であったが、図7において複屈折部材40に加えて、下電極基板12と下偏光板16との間にもう一枚の複屈折部材を挿入することもできる。この場合はこれら複屈折部材の Δn_2 、 d_2 を再調整すればよい。

【0061】ただし、図12に示す如く、上電極基板11上に赤、緑、青のカラーフィルタ33R、33G、33B、各フィルタ同志の間に光遮光膜33Dを設けることにより、多色表示が可能になる。図10に前記具体例における液晶分子の配列方向、液晶分子のねじれ方向、偏光板の軸の方向および複屈折部材の光学軸の関係を示す。

【0062】なお、図12においては、各フィルタ33R、33G、33B、光遮光膜33Dの上に、これらの凹凸の影響を軽減するための絶縁物からなる平滑膜23が形成された上に上電極31、配向膜21が形成されている。

【0063】図13は液晶表示素子62と、この液晶表示素子62を駆動するための駆動回路と、光源をコンパクトにまとめた液晶表示モジュール63を示す分解斜視図である。液晶表示素子62を駆動するIC34は、中央に液晶表示素子62を嵌め込むための窓部を備えた枠状体のプリント基板35に搭載される。液晶表示素子62を嵌め込んだプリント基板35はプラスチックモールドで形成された枠状体42の窓部に嵌め込まれ、これに金属製フレーム41を重ね、その爪43を枠状体42に形成されている切込み44内に折り曲げることによりフレーム41を枠状体42に固定する。

【0064】液晶表示素子62の上下端に配置される冷陰極蛍光管36、この冷陰極蛍光管36からの光を液晶表示セル60に均一に照射させるためのアクリル板からなる導光板37、金属板に白色塗料を塗布して形成された反射板38、導光板37からの光を拡散する乳白色のポリカーボネート等から成る拡散板39が図13の順序で、枠状体42の裏側からその窓部に嵌め込まれる。冷陰極蛍光管36を点灯する為のインバータ電源回路（図示せず）は枠状体42の右側裏部に設けられた凹部（図

示せず、反射板38の凹所45に対向する位置にある。）に収納される。拡散板39、導光板37、冷陰極蛍光管36および反射板38は、反射板38に設けられている舌片46を枠状体42に設けられている小口47内に折り曲げることにより固定される。

【0065】なお、この図では、図示は省略したが、図1～5に示したような上記実施例1～5を適用することにより、光源近傍の画面上の光漏れを防止することができる。また、この液晶表示モジュール63では、図示のように、導光板37の対向する2辺に沿って冷陰極蛍光灯36が2本配置されているので、両方の冷陰極蛍光灯36に対して光漏れ防止策を講じる。また、この図では、ランプ反射シートも図示省略してある。

【0066】図14は液晶表示モジュール63を表示部に使用したラップトップパソコンのブロックダイアグラム、図15は液晶表示モジュール63をラップトップパソコン64に実装した状態を示す図である。このラップトップパソコン64においては、マイクロプロセッサ49で計算した結果を、コントロール用LS148を介して液晶駆動用半導体IC34で液晶表示モジュール63を駆動するものである。

【0067】以上説明したように、上記具体例によれば、優れた時分割駆動特性を有し、さらに白黒および多色表示を可能にする電界効果型液晶表示素子を実現することができる。

【0068】次に、図1～5に実施例1～5として示した本発明が適用可能なアクティブ・マトリクス方式の液晶表示装置について説明する。

【0069】図16は、液晶表示モジュールMDLの各構成部品を示す分解斜視図である。

【0070】SHDは金属板から成るシールドケース（メタルフレームとも称す）、WDは表示窓、INS1～3は絶縁シート、PCB1～3は回路基板（PCB1はドレイン側回路基板、PCB2はゲート側回路基板、PCB3はインターフェイス回路基板）、JNは回路基板PCB1～3どうしを電気的に接続するジョイント、TCP1、TCP2はテープキャリアパッケージ、PNLは液晶表示パネル、GCはゴムクッション、LISは透光スペーサ、PRSはプリズムシート、SPSは拡散シート、GLBは導光板、RFSは反射シート、MCAは一体成型により形成された下側ケース（モールドケース）、LPは蛍光管、LPCはランプケーブリング、GBは蛍光管LPを支持するゴムブッシュであり、図に示すような上下の配置関係で各部材が積み重ねられて液晶表示モジュールMDLが組み立てられる。

【0071】モジュールMDLは、下側ケースMCA、シールドケースSHDの2種の収納・保持部材を有する。絶縁シートINS1～3、回路基板PCB1～3、液晶表示パネルPNLを収納、固定した金属製シールドケースSHDと、蛍光管LP、導光板GLB、プリズム

シートP R S等から成るバックライトB Lを収納した下側ケースM C Aとを合体させることにより、モジュールM O D Lが組み立てられる。

【0072】なお、この図でも、図示は省略したが、図1～5に示したような上記実施例1～5を適用することにより、光源近傍の画面上の光漏れを防止することができる。

【0073】以上本発明を実施例に基づいて具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。例えば、図1～5に示した上記実施例1～5では、ランプ反射シート66の端部70を導光体37、または拡散シート39の上面に接着剤層71または両面テープ79により接着し、ランプ反射シート66のもう一方の端部は接着しないで、フレーム等により抑える構造としたが、必ずしも、このような構成でなくてもよい。すなわち、例えばランプ反射シート66の端部70を、フレームやモールド成形品の枠状体等により抑え、ランプ反射シート66のもう一方の端部を反射シート38または導光体37の下面に接着剤層等を介して接着してもよい。あるいは、また、拡散シート39は拡散板でもよく、反射シート39は反射板や、フレーム等と一体となったものでもよい。また、図1、2、4の実施例1、2、4においては、ドットの配列で構成される着色ドット印刷部1を設けたが、図1(a)に示したような形状、配列等のドットでなくてもよいことは勿論である。画面上の光漏れの状態や強さに合せて、着色ドット印刷部のドットパターンの形状、大きさ、配列、色調、色の濃さを制御し、最適化する。また、必ずしもドット状でなくてもよく、着色印刷を施すことにより本発明の効果は得られる。さらに、着色印刷部と着色テープの色は、灰色、こげ茶色、紫色、緑色、黒色等を用いることができる。

【0074】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、簡単でかつ薄型化・軽量化に有利な構成により、バックライトの光源近傍の画面上の光漏れを有効に防止することができ、表示品質を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の実施例1を示す液晶表示素子の下に配置したバックライトの側面図、(b)は(a)の反射シートの要部上面図である。

【図2】本発明の実施例2のバックライトの側面図である。

【図3】本発明の実施例3のバックライトの側面図である。

【図4】本発明の実施例4のバックライトの側面図である。

【図5】本発明の実施例5のバックライトの側面図である。

【図6】本発明が適用可能な単純マトリクス方式の液晶表示素子における液晶分子の配列方向、液晶分子のねじれ方向、偏光板の軸の方向および複屈折部材の光学軸の関係の一例を示した説明図である。

【図7】液晶表示素子の一例の要部分解斜視図である。

【図8】別の例の液晶表示素子における液晶分子のねじれ方向、偏光板の軸の方向および複屈折部材の光学軸の関係を示した説明図である。

【図9】液晶表示素子の図6の例についてのコントラスト、透過色-交角 α 特性を示すグラフである。

【図10】さらに別の例の液晶表示素子における液晶分子の配列方向、液晶分子のねじれ方向、偏光板の軸の方向および複屈折部材の光学軸の関係を示した説明図である。

【図11】交角 α 、 β 、 γ の測り方を説明するための図である。

【図12】カラー液晶表示素子の上電極基板部の一例の一部切欠斜視図である。

【図13】液晶表示モジュールの一例の分解斜視図である。

【図14】ラップトップパソコンの一例のブロックダイアグラムである。

【図15】ラップトップパソコンの一例の斜視図である。

【図16】本発明が適用可能なアクティブ・マトリクス方式の液晶表示モジュールの分解斜視図である。

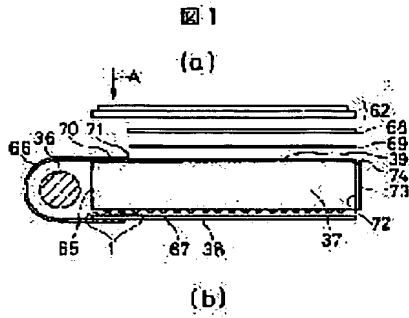
【図17】(a)は従来の液晶表示モジュールの正面図、(b)は最近の液晶表示モジュールの正面図である。

【図18】蛍光管と導光体と光漏れゾーンを示す図である。

【符号の説明】

1…着色ドット印刷部、2…着色テープ、3,6…蛍光管、37…導光体、38…反射シート、39…拡散シート、4,1…金属製フレーム、62…液晶表示素子、63…液晶表示モジュール、65…導光体の入光端面、66…ランプ反射シート、67…光拡散用ドットパターン、68、69…レンズシート(レンズフィルム)、70…ランプ反射シートの端部、71、74、75、77、78…接着剤層、72…導光体の側面、73…反射テープ、76…基材層、79…両面テープ、80…表示窓、81…光漏れゾーン。

【図1】



【図2】

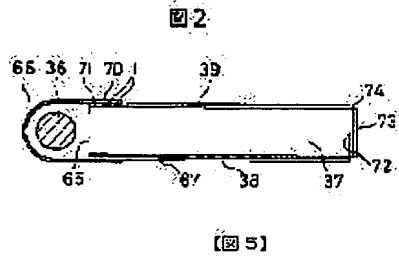
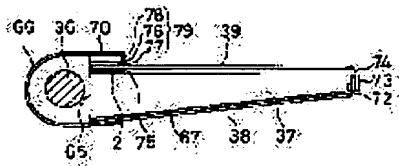
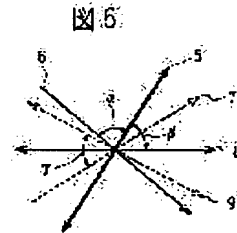


図5

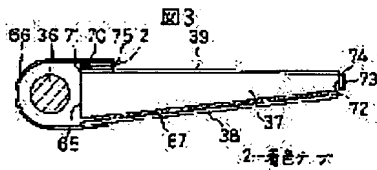


- 1—着目ドット印刷部
36—透光層
38—反射シート
62—液晶表示素子
66—ランダム反射シート
68—ガラス基板
71, 74—接着剤層
73—反射テープ
37—導光体
39—反射シート
65—導光体の入光端面
67—光拡散用ドットパターン
70—ランダム反射シートの滑部
72—導光体の側面

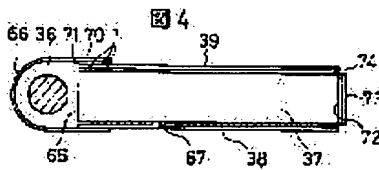
【図6】



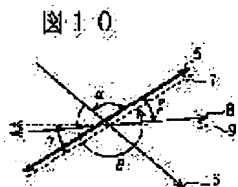
【図3】



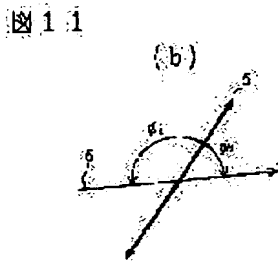
【図4】



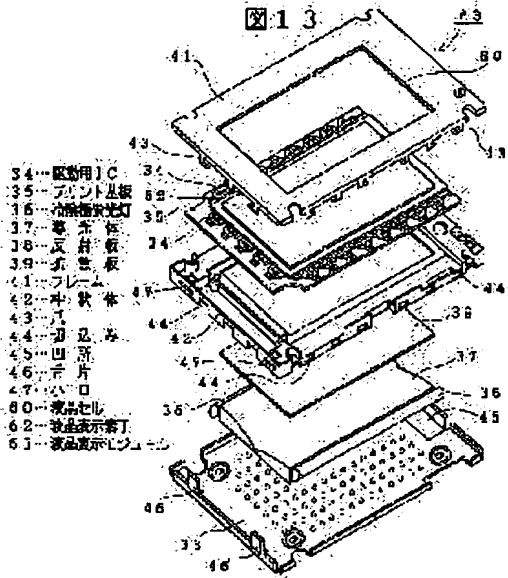
【図10】



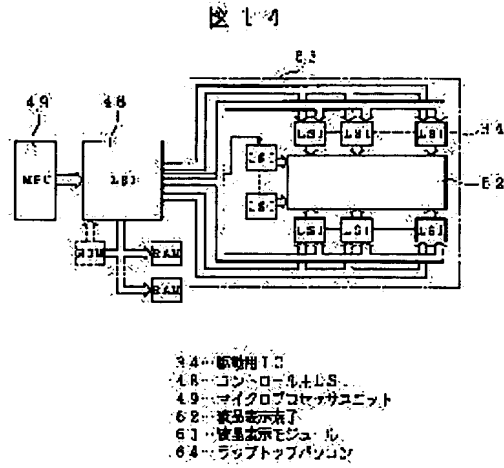
【図11】



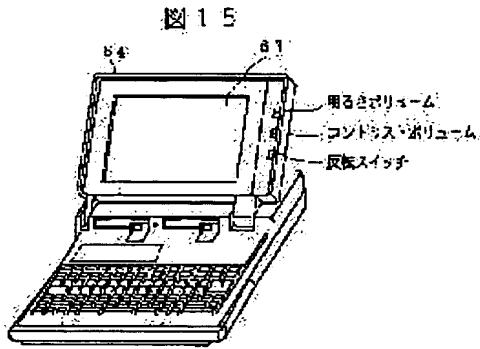
【図 1.3】



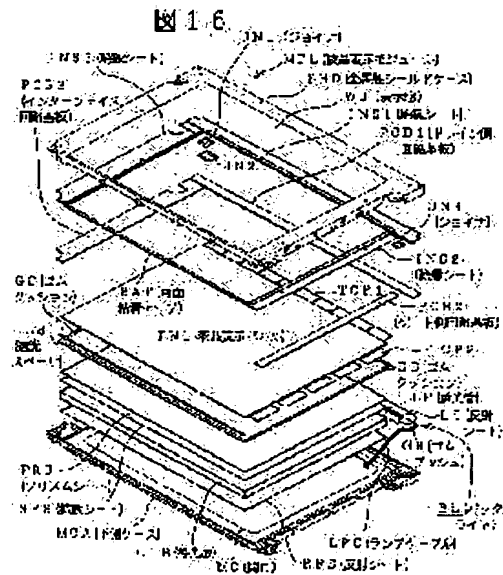
【図 1.4】



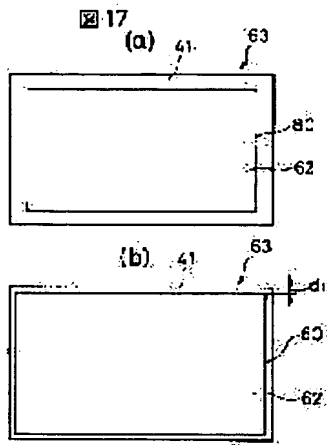
【図 1.5】



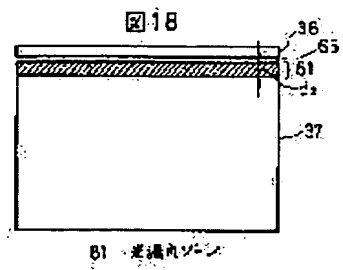
【図 1.6】



【図17】



【図18】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.